

# エックス線透過撮影の各種遺物への利用

白鳥文雄

## 1 はじめに

青森県埋蔵文化財調査センターでは、出土遺物の保存処理のため、平成10年度から三ヶ年にわたって各種機器の導入及び付帯施設の整備を行った。

この事業の一環として、平成12年度に金属製品非破壊内部調査のための軟エックス線透過撮影装置を設置し、さらに撮影後のエックス線フィルムから、画像の鮮明化及びより必要な情報を得るためにパーソナルコンピュータ（以下、パソコン）による画像処理システムを併用することにした。

エックス線装置は、前述のとおり主に錆に覆われた鉄製品の内部構造を調査するために設置したが、装置自体が高価なこともあり、より有効な活用法が無いかとの見地から、他機関と同様に、鉄製品以外の各種遺物に対しても内部構造の撮影及び画像処理を試みた。

本稿では、設置後二ヶ年における成果の一端を紹介したい。

## 2 対象遺物と撮影条件等

透過撮影の対象は、金属製品、特殊な土器、土偶、土製品、石製品、木製品などであり、これらは基本的にはエックス線による透過撮影が可能と考えられるが、金属製遺物においては、錆や腐食物により本来の金属部分が著しく劣化しているものや、これらを含む土壌の酸化（錆化）構成物質に覆われているものについては判定が不可能に近いものもある。また、水浸け状態の木製遺物は、水分がエックス線を吸収するために映像が不鮮明なものとなり不適である。

エックス線透過撮影においては各種遺物ごとの撮影諸条件の適正化も必須要素であるため、標準的な遺物を選定し、エックス線の出力（電圧・電力・時間）・フィルター・エックス線フィルム（感度・増感材等）について基本的な条件を設定した。

画像処理は、撮影後のフィルムを透過型スキャナーによりパソコンに取り込んだ後、モノクロ映像であることから「コントラスト」・「明るさ」の調整を基調にし、「トーン・コントロール」及び「フィルター」処理等によって鮮明化及び最も必要な情報を強調することにした。

これらの条件のもとに種々の方法を組み合わせて試行した。

## 3 利用事例（成果）

紹介する事例は、土器の成形方法、特殊な土器の内部、土偶の内部穿孔状況、石製品の穿孔方法、木製品の接合（目釘）である。また、古銭の銭名確認にも成果があったためこれも紹介したい。

（事例における県埋文報〇〇集は青森県埋蔵文化財調査報告書第〇〇集の略である。）

### 土器の成形方法

**異形土器**（写真1） 青森市三内丸山（6）遺跡出土（県埋文報327集、図37-2）

片口土器の類と考えられる土器で、報文では水鳥形土器としている。完形品のため内部の状況が不

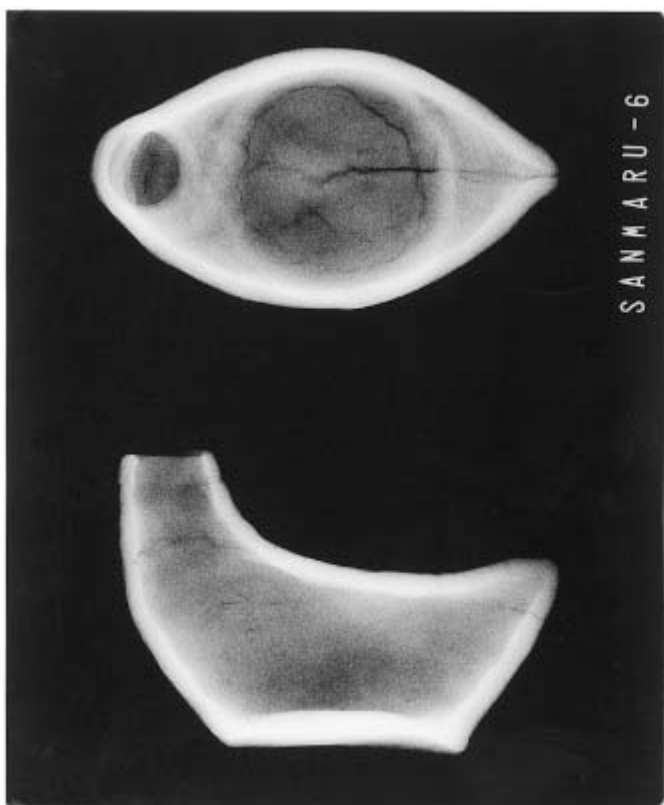
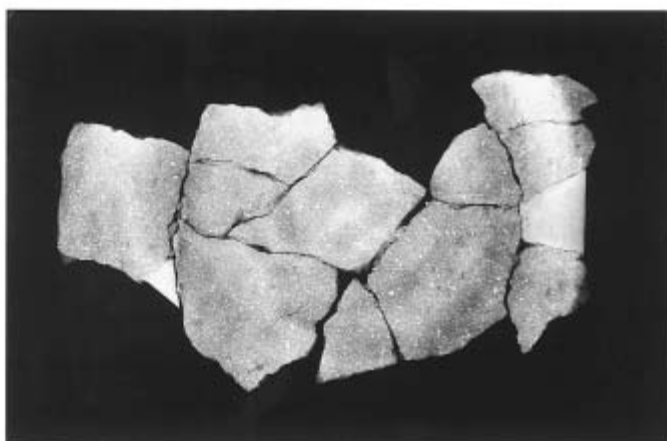


写真1



写真2

写真3



明なことから撮影を行った。その結果、以下の成形工程が判明した。

まず、通常の深鉢形土器の胴部下半と同様に成形したものを両側から押しつけて開口部を楕円形に成形し、注口部以外の部分に粘土板を接合する。さらに注口部を筒状に積み上げて接合したと考えられる。特徴的な尻尾状の部分はごく一部分での接着のようである。

#### 縄文時代草創期多縄文土器（写真2・3） 八戸市櫛引遺跡出土

（県埋文報263集、図151-1、図156-8）

対象資料は非常に薄手の土器片で、櫛引遺跡の報告で小田川氏は「概ね、巻き上げによるものであると考えるが、粘土板によるものも若干あるようである。」と記述している。また、同時期の室谷洞穴遺跡の多縄文土器は粘土板による「箱作り」の技法で作出されたようである。

当該時期の出土土器は大変少ないことから数点の透過撮影を行った。この内、大型の破片2点を紹介する。写真は、厚い部分ほど白く、薄くなるにしたがって黒く写っている。

この結果、明瞭な接合部の痕跡は確認できなかったが、2は口縁部～胴部破片で、粘土紐による直線的な単位での接合痕跡が確認できた。3は底部破片で、粘土紐を渦巻き状に巻き込んでいることが確認された。3の両端が肉厚に写っている部分は胴部下半の器壁が重なっているためである。

数点の観察であるため全体を論ずることはできないが、多縄文土器の製作技法の一端がかいま見れたものと考えられる。

#### 特殊な土器の内部

##### 動物形内蔵土器（写真4） 青森市近野遺跡出土（県埋文報33集、図87-8）

壺形土器の底部内面に動物形土製品が貼り付けられている土器で、完全なものは全国でもこの1点である。動物形土製品の貼り付けられた底部破片は青森県内では六ヶ所村上尾駸（2）遺跡から3点出土しているが、すべて腹這いであり、底部に密着しているようである。

撮影の結果、土器内部の動物は完全に四肢を張り、腹部を底部から離している状態が確認され、他の3点とは貼り付け方が異っていることが判明した。

##### 土偶（写真5） 青森市朝日山（2）遺跡出土（県埋文報325集、図192-1）

土偶は、他機関においてもエックス線撮影の対象となっており、特に縄文時代晩期の遮光器土偶は製作技法の研究対象になることが多い。

青森県内では、近年、三内丸山遺跡をはじめとして板状土偶の出土が多く、研究レポート等にも透過撮影写真が少なからず使われている。

紹介資料は、縄文時代中期の肉厚な作りの板状土偶で、顔面の表現もより具象化されたものである。足下に穿孔が見られたことから撮影を行った結果、口まで一気に空けられた孔がみられた。

##### 石製品の穿孔状況（写真6） 六ヶ所村上尾駸（2）遺跡遺跡出土

（県埋文報115集、494図-1・2）

ヒスイ大珠の穿孔状態の把握のために透過撮影を行った。

写真 4

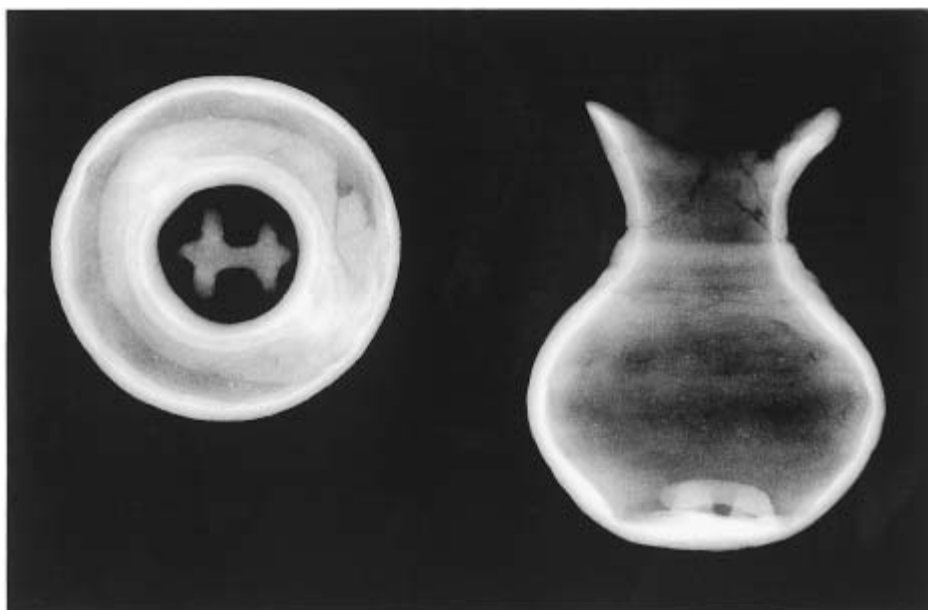
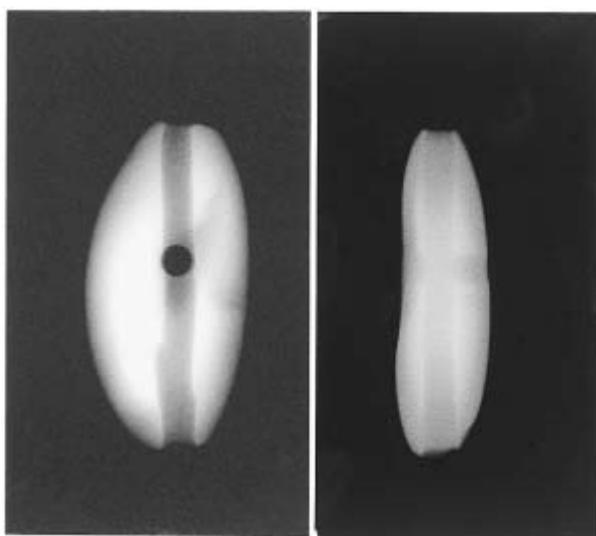
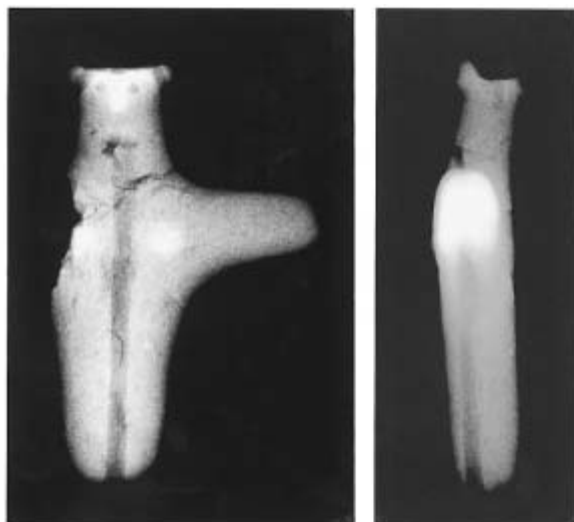
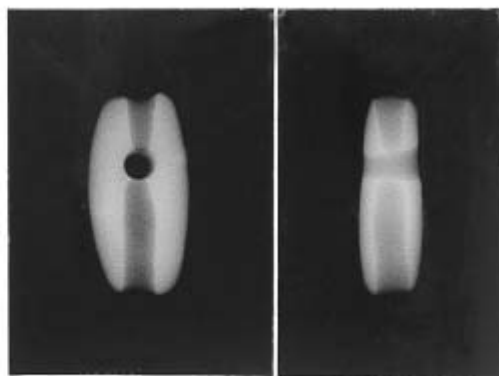


写真 5



A



B

写真 6

孔は先端部寄り（深奥部）が細くなっている傾向がみられる。

Aは上下及び表裏面から穿孔されているが、上下方向の孔は途中でくい違いが見られる。素材が非常に硬質であることから穿孔途中で方向を変えるのは容易ではないと思われることから、このズレは穿孔角度の違いの結果によるものと考えられる。

**木製品（底板）の接合**（写真7） 五所川原市隈無（8）遺跡出土（県埋文報313集、図27-2、図29-1）

撮影資料は、近世の曲げ物または手桶の底板であるが、内部組織の損傷が少ないことから鮮明な影像を取得することができた。接合のための目釘及び目釘穴がよく観察できる。

（報告書中でのエックス線写真はフィルムの階調を反転（ネガ→ポジ）し、より実物的な釘穴の空隙を強調したものである。）

**古銭の銭名確認**（写真8） 五所川原市隈無（8）遺跡出土（県埋文報313集、図45-18）

近世の墓坑から出土した六道銭である。数枚は劣化が少なく銭名を確認できたが、他は表面の錆が分厚くなっていたため確認が困難であった。拓本採取のため、担当者から表面のクリーニングを依頼されたが、錆の硬化が著しく、地金を損傷しかねない状態であった。

このため、地金と銭名部との厚さの違いをコントラストで出せないかとの考えから、透過撮影を行い、パソコンに取り込み画像処理を行った。この結果、銭名は不明瞭ながらも字体が推定できるようになり、古銭の拓影集との比較で銭名確認が可能となった。

#### 4 まとめ

今回紹介したもの以外にも、種々の遺物の成形法や内部構造の調査にエックス線透過撮影を行っており、それなりの成果はあがっている。また、パソコンでの画像処理は画像の鮮明化もさることながら、必要な情報を抽出するために非常に有効である。

前述の古銭のように一部の情報（たとえば銭の実際の径など）は犠牲になるものの、今必要とする銭名という情報を確実に得ることが可能である。

このように、エックス線透過撮影（装置）は画像の処理と併用することによって、単に透過撮影での内部構造調査だけではなく、いわば汎用機器としての活用が可能となるものと思われる。

また、画像はプリントアウトすることにより、これまで透写台上でしか見られなかったものを写真として確認できることも大きなメリットである。

今後も、発想法を豊かにして新たな活用を心がけていきたいと思っている。

また、現在試行しているのは奈良文化財研究所の光谷拓実氏との会話から発想したもので、保存処理前の水浸けされている板材（奈良期以降）等の撮影である。撮影されたフィルムが年輪年代測定の資料として活用できれば、資料または人間的な移動が少なくなり、逆に多くの資料が行き来できるものと考えている。大きな問題は、水分がエックス線を吸収することと、透過画像であるため表裏の陰影（年輪）が重なることである。水分の問題は一時的に略乾燥状態にすることで、ある程度は補うことが可能となったがまだ不鮮明である。まだまだ勉強不足でエックス線の特性も理解していない状況である



ため、諸賢のご指導を乞う次第である。

透過型スキャナー及び画像処理については、奈良県立橿原考古学研究所の今津節生氏からのご助言によるものである。記して謝意を表するものである。

#### 装置の概要

- |            |   |
|------------|---|
| エックス線装置    | － YXLON International 社（旧フィリップス社）製 SMART 160E |
| フィルム現像機    | － ニックス社製 マックスライン MR-PC                        |
| 画像処理用パソコン  | － Apple 社製 Macintosh                          |
| 画像（フィルム）読込 | － EPSON 社製 透過画像ユニット搭載スキャナー                    |
| 画像処理ソフト    | － Adobe PhotoShop                             |

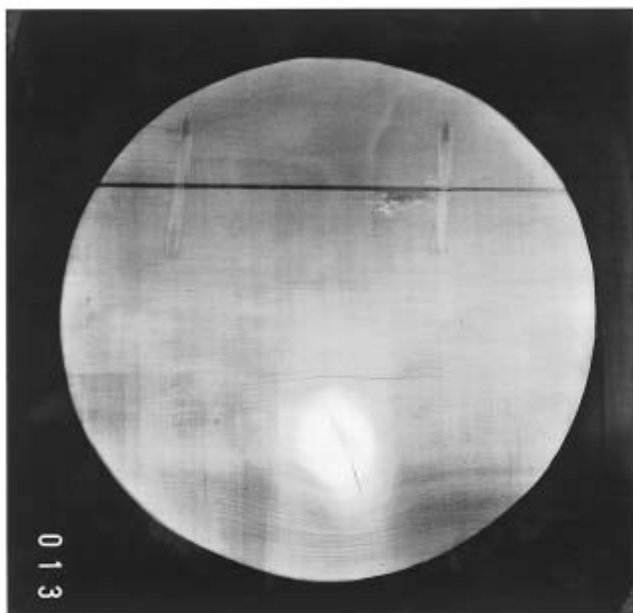


写真7

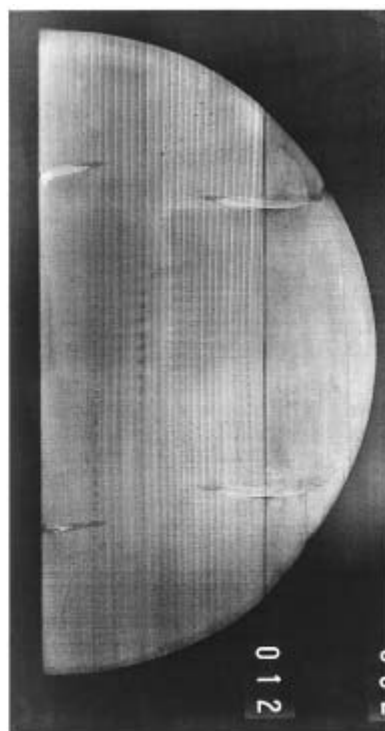
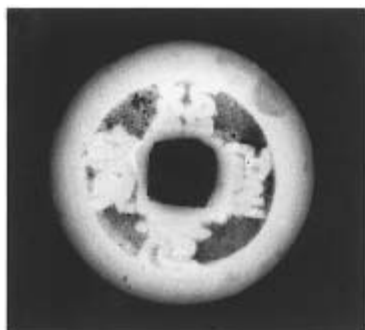


写真8



右の写真 No.5 を  
180° 回転

『新版 中世出土銭の  
分類図版』より転載  
永井久美男 著 2002

